

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-238406

(43)Date of publication of application : 08.09.1998

(51)Int.Cl.

F02G 5/04

F01P 3/20

F02G 5/00

(21)Application number : 09-057008

(71)Applicant : SUZUKI MOTOR CORP

(22)Date of filing : 25.02.1997

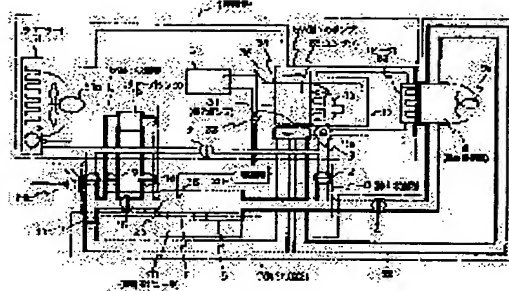
(72)Inventor : KATO MASAHIRO

(54) ENGINE COOLING WATER CIRCULATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively utilize heat due to an engine and dispense with a compressor of air conditioner cooling system and CFC.

SOLUTION: An engine cooling water circulation system comprises a cooling water circulating path 1 and a first pump 57 at the circulating path 1. An open/close valve 2 is disposed at a part of the circulating path 1, and a first passage 3 connecting an upstream side with a downstream side of the open/close valve 2 is also provided. Further, thermionic elements 5 is provided in the first passage 3. The thermionic elements 5 discharge electric power when receiving a heat input from the cooling water, and take in heat from the cooling water when receiving electric power from an outside power supply. At the first passage 3, a second passage 7 of cooling water connecting an upstream side with a downstream side of thermionic elements 5 is provided. Heat exchanging means 8 for exchanging heat for air from an air conditioner and a second pump 9 are provided at the second passage 7. Further, open/close valves 11, 12 for cutting off the first passage 3 from circulation path 1, and open/close valves 13, 14 for cutting off the first passage 3 from the second passage 7.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 238406

(43) 公開日 平成10年(1998)9月8日

(51) Int. Cl.⁶
F 0 2 G 5/04

F 0 1 P 3/20
F 0 2 G 5/00

識別記号

F I
F 0 2 G 5/04 L
N
F 0 1 P 3/20 G
F 0 2 G 5/00 A

審査請求 未請求 請求項の数 2

F D

(全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-57008
(22) 出願日 平成9年(1997)2月25日

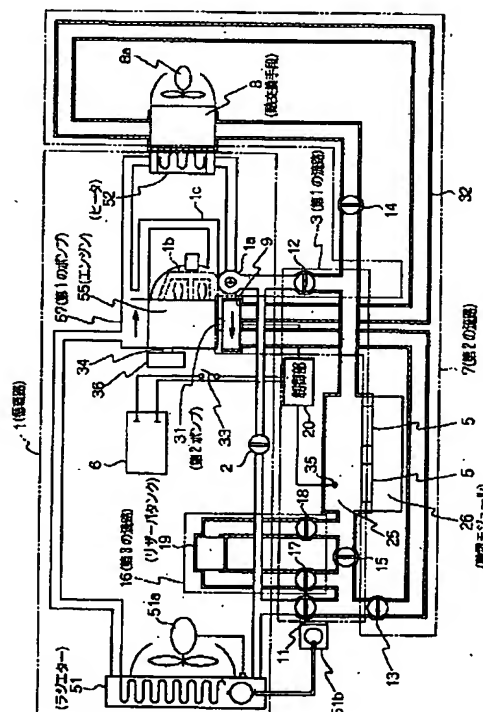
(71) 出願人 000002082
スズキ株式会社
静岡県浜松市高塚町300番地
(72) 発明者 加藤 昌弘
静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式
会社内
(74) 代理人 弁理士 高橋 勇

(54) 【発明の名称】 エンジン冷却水循環装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジン熱の有効利用と、エアコン用冷却系のコンプレッサ及びフロンの廃止。

【解決手段】 冷却水の循環路 1 を備えると共に、この循環路に第 1 のポンプ 5 7 を装備する。また、循環路 1 の一部に開閉弁 2 を設け、当該開閉弁の上流側と下流側とを結ぶ第 1 の流路 3 を併設する。更に、第 1 の流路には、熱電素子 5 を付設する。この熱電素子は冷却水から熱入力を受けると電力を出力し外部の電源から電力を供給されると冷却水から吸熱する。また、第 1 の流路には、熱電素子の上流側と下流側とを結ぶ冷却水の第 2 の流路 7 を併設し、この第 2 の流路に、エアコン風と熱交換を行う熱交換手段 8 と、第 2 のポンプ 9 とを装備する。更に、第 1 の流路を循環路から遮断する開閉弁 1 1, 1 2 と、第 1 の流路を第 2 の流路から遮断する開閉弁 1 3, 1 4 とを設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンと放熱手段とを結ぶ冷却水の循環路を備えると共に、この循環路に前記冷却水を巡らせる第 1 のポンプを装備したエンジン冷却水循環装置において、

前記循環路の一部に開閉弁を設け、

当該開閉弁の上流側と下流側とを結ぶ冷却水の第 1 の流路を前記循環路に併設し、

前記第 1 の流路には、熱電素子を付設し、この熱電素子が冷却水から熱入力を受けると電力を出力し外部の電源から電力を供給されると冷却水から吸熱するものであり、

前記第 1 の流路には、前記熱電素子の上流側と下流側とを結ぶ冷却水の第 2 の流路を併設し、

この第 2 の流路に、エアコン風として車室内に送り込まれる空気との間で熱交換を行う熱交換手段と、冷却水を巡らせる第 2 のポンプとを装備し、

前記第 1 の流路を前記循環路から遮断する開閉弁と、前記第 1 の流路を前記第 2 の流路から遮断する開閉弁とを、それぞれ設けたことを特徴とするエンジン冷却水循環装置。

【請求項 2】 前記第 2 の流路に冷却水が流れるときの、前記第 1 の流路における冷却水の流れ方向に沿って、前記熱電素子よりも上流側に開閉弁を設け、この開閉弁の上流側と下流側とを結ぶ冷却水の第 3 の流路を併設すると共に、

この第 3 の流路に、当該第 3 の流路を前記第 1 の流路から遮断する開閉弁と、リザーバタンクとを設けたことを特徴とする請求項 1 記載のエンジン冷却水循環装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジン冷却水循環装置に係り、特に、エンジンで発生する熱を冷却水を介し外部に放熱するためのエンジン冷却水循環装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図 12 に従来例を示す。エンジン冷却系 50 は、ラジエーター 51 と、乗用車の室内を温める温水式のヒータ 52 とを備え、これらが冷却水の充填された循環路 53 を介し環状に接続されている。エンジン 55 に併設されたウォータポンプ 57 は、ラジエーター 51 とヒータ 52 との間で冷却水を循環させる他、エンジン 55 のウォータジャケットにも冷却水を直接流し込むようになっている。エンジン 55 のウォータジャケットに流れ込んだ冷却水は、マニホールド 56 から排出され、バイパス管 54 又はサーモスタット 58 を通じて再び本流に帰還するようになっている。ここで、サーモスタット 58 は、循環路 53 を開閉することで温度調整を行うものである。また、符号 59 は、リザーバタンクを示す。エンジン 55 で発生した熱は、冷却水を通じ一部がヒータ 52 の温度上昇に利用され、他はラジエーター 51 で放熱される。

【0003】また、エンジン冷却系 50 には、エアコン用冷却系 60 が併設されている。このエアコン用冷却系 60 は、コンプレッサ 61 と、エバポレータ 62 と、コンデンサ 63 とを備え、これらフロンの充填されたフロン環路 64 を介し環状に接続されている。符号 65 は、フロン圧縮時の開閉バルブを示す。また、符号 70 は、それぞれファンを示す。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のエンジン冷却系では、エンジンで発生した熱量をヒータに利用するだけで、他は捨てており、エネルギーの無駄が指摘されていた。

【0005】また、エアコン用冷却系では、コンプレッサを採用するため、静粛性、寿命やメンテナンスの面で不都合があった。更に、冷媒にフロンを用いており環境面での問題もあった。

【0006】

【発明の目的】本発明は、かかる従来例の有する不都合を改善し、特に、エンジン熱を有効利用すると共に、エアコン用冷却系のコンプレッサ及び冷媒としてのフロンを不要としたエンジン冷却水循環装置を提供することを、その目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項 1 記載の発明では、エンジンと放熱手段とを結ぶ冷却水の循環路を備えると共に、この循環路に冷却水を巡らせる第 1 のポンプを装備する。循環路の一部には開閉弁を設け、当該開閉弁の上流側と下流側とを結ぶ冷却水の第 1 の流路を循環路に併設する。また、第 1 の流路には、熱電素子を付設する。この熱電素子は冷却水から熱入力を受けると電力を出力し外部の電源から電力を供給されると冷却水から吸熱する機能を備える。更に、第 1 の流路には、熱電素子の上流側と下流側とを結ぶ冷却水の第 2 の流路を併設し、この第 2 の流路に、エアコン風として車室内に送り込まれる空気との間で熱交換を行う熱交換手段と、冷却水を巡らせる第 2 のポンプとを装備する。そして、第 1 の流路を循環路から遮断する開閉弁と、第 1 の流路を第 2 の流路から遮断する開閉弁とを、それぞれ設けた、という構成を採っている。

【0008】本発明では、車室内の冷房中は、第 1 の流路を循環路から遮断すると共に第 2 の流路を第 1 の流路に接続し、第 1 及び第 2 のポンプの駆動により冷却水を巡らせる。このとき、熱電素子には電力を供給する。すると、循環路では、エンジンの発熱が冷却水を介し放熱手段において放熱又は消費される。ここで、放熱手段には、ラジエーターや車室内温調用のヒータ等が含まれる。一方、第 1 の流路と第 2 の流路が形成する環路では、冷却水の熱が熱電素子に吸熱され、冷えた冷却水が熱交換

手段に流れ込む。これにより、熱交換手段はエアコン風の温度を下げるので、冷房として機能する。

【0009】一方、冷房の停止中は、循環路を第1の流路に接続すると共に第2の流路を第1の流路から遮断する。このとき、熱電素子への電力供給は行わない。そして、循環路に装備された第1のポンプのみを駆動すると、エンジンでの発熱は、冷却水を介し放熱手段に加え熱電素子にも運ばれる。冷却水から熱電素子に対しエンジン熱の入力が行われると、熱電素子は種々の用途に利用可能な電力を発電する。

【0010】請求項2記載の発明では、上記第2の流路に冷却水が流れるときの、第1の流路における冷却水の流れ方向に沿って、熱電素子よりも上流側に開閉弁を設ける。また、この開閉弁の上流側と下流側とを結ぶ冷却水の第3の流路を併設すると共に、この第3の流路に、当該第3の流路を第1の流路から遮断する開閉弁と、リザーバタンクとを設けた、という構成を採っている。

【0011】本発明では、車室内の冷房中において、第1の流路から第3の流路に給水し、リザーバタンクに冷水を溜めておく。その後、冷房が停止されたこと又は第1の流路を流れる冷却水の温度が車室内の温度以下となったことを条件に、第3の流路を第1の流路から遮断する。そして、次に冷房が停止から運転に切り替えられた時に、第1の流路から第3の流路に給水することで、リザーバタンク内の冷水を直ちに第1の流路に送り出す。これにより、それまで熱水が流れていた第1の流路に直ちに冷水が流れ込み、熱交換手段での冷房機能が速やかに発揮される。

【0012】これらにより、前述した目的を達成しようとするものである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1乃至図11に基づいて説明する。従来例と同一部分については同一符号を付して重複説明を省略する。

【0014】図1は、本実施形態に係るエンジン冷却水循環装置の配管構成図を示す。エンジン55と放熱手段としてのラジエーター51及びヒータ52とが冷却水の循環路1により結ばれている。この循環路1には、冷却水を巡らせる第1のポンプ57が装備されている。また、循環路1の一部には開閉弁2が設けられ、その上流側と下流側とが循環路1に併設された冷却水の第1の流路3により結ばれている。

【0015】第1の流路3には、複数の熱電素子を組み合わせた熱電モジュール5が付設されている。ここで、熱電素子は、冷却水から熱入力を受けると電力を出力し、外部電源としてのエアコン用発電機36から電力を供給されると冷却水から吸熱する機能を備えている。熱電素子及び熱電モジュール5の構成については、後述する。

【0016】第1の流路3には、熱電モジュール5の上

流側と下流側とを結ぶ冷却水の第2の流路7が併設されている。この第2の流路7には、エアコン風として車室内に送り込まれる空気との間で熱交換を行う熱交換手段8と、冷却水を巡らせる第2のポンプ9とが装備されている。

【0017】また、第1の流路3には、当該流路3を循環路1から遮断する開閉弁11、12が設けられ、第2の流路7には、第1の流路3を第2の流路7から遮断する開閉弁13、14が設けられている。

【0018】更に本実施形態では、上記第2の流路7に冷却水が流れるときの、第1の流路3における冷却水の流れ方向において、熱電モジュール5よりも上流側に開閉弁15が設けられ、この開閉弁15の上流側と下流側とが冷却水の第3の流路16によって結ばれている。この第3の流路16には、該流路16を第1の流路3から遮断する開閉弁17、18と、リザーバタンク19とが設けられている。

【0019】これを更に詳述すると、循環路1において、符号1aはサーモスタット、符号1bはエンジン55に併設されたマニホールド、符号1cはマニホールド1bから送り出された冷却水を本流に戻すバイパス管をそれぞれ示す。この他、符号51aはラジエーター用のファンを示す。また、第1のポンプ57は、図1の矢印方向に冷却水の流れを作っている。

【0020】一方、循環路1に併設された第1の流路3は、一端がラジエーター51と開閉弁2との間で分岐され、他端が開閉弁2とサーモスタット1aとの間で分岐されている。この第1の流路3に付設された熱電モジュール5は、2つの開閉弁11、12の間に配置されている。開閉弁11、12は、循環路1との分岐点の近傍に配置されている。

【0021】熱電モジュール5は、図2に示すように、P形半導体21とN形半導体22とを金属電極23を介し交互に直列接続した複数のΠ形素子の結合として構成される。この種の熱電モジュールは熱電冷却用として一般に市販されている。Π形素子の結合にて形成される理由は、熱負荷や直流電源電圧及び電流容量等を考慮したためである。この熱電モジュールは、発電用としても用いることができるが、熱電モジュール5による冷却原理と発電原理については後述する。

【0022】ここで、熱電モジュールを構成する各素子にそれぞれ均等に熱変換を行わせ、機能を十分発揮させるためには、各金属電極23は熱を授受する相手方の固体面と熱的にまんべんなく接触させる必要がある。そこで、熱電モジュール5の上下両面はうねりの少ない精度の良い平行な平面に加工されている。

【0023】また、実際に熱電モジュールを使用する場合、接合電極が露出したモジュールの上下面に、金属性の冷却対象物又は加熱対象物及び放熱器を直接接触させると、電極間が電氣的に短絡し素子に電流が流れず、熱

電素子としての機能を失うので、絶縁層の介装が必要となる。そこで、熱電モジュール5を第1の流路3に実際に付設するにあたっては、図3に示す構造を採る。

【0024】まず、2つの熱電モジュール5、5は、上下面から絶縁層を成すセラミック板24、24によって挟み込む。これら2枚のセラミック板24、24の外面には、それぞれ熱伝導性グリスを薄く塗布し、これらを更にタンク25と放熱器26との間に挟み込む。そして、放熱器26の底面からタンク25の方向へボルト27をねじ入れ、2つの熱電モジュール5、5をタンク25と放熱器26との間に固定する。この際、ボルト27の頭と放熱器26との間に断熱ワッシャー28を介装する。符号24aは、セラミック板間に装填された断熱材を示す。この断熱材24aは、熱電モジュール5の高温側から低温側への熱リークを抑制する。

【0025】図4は、タンク25の斜視図である。全体として内部中空の箱形に形成され、セラミック板24との接触面の四隅にボルト27と螺合するタップ穴25aが形成されている。また、側面には、第1の流路3を成す配管と接続されるインレットパイプ25bとアウトレットパイプ25cとが設けられ、第1の流路3の一部としてタンク25内を冷却水が流通するようになっている。インレットパイプ25b及びアウトレットパイプ25cは、アルミ等の材質で形成されても良い。ここで、符号25dは着脱可能なキャップを示す。

【0026】このタンク25は、熱電モジュール5の発電時において、該熱電モジュール5への熱供給源となり、また、冷却時は熱交換手段8に冷水を送る冷水供給源となるものであるから、その材質には熱伝導性の良いアルミ等の採用が望ましく、更には、図3に示すようにタンク25全体を断熱材29で覆い込む構造が好ましい。

【0027】一方、放熱器26としては、ヒートシンクによる自然空冷型、ヒートシンクとブロワによる強制空冷型、水冷板を用いた水冷型等の各種の方式を採用することができる。ヒートシンクや水冷板の材質には、熱伝導性の良いアルミ等が好適である。

【0028】このように一体的に構成されたタンク25、熱電モジュール5、5及び放熱器26は、ラジエター51と同様に、車両の前部に装備し、特に放熱器26に車両の走行風があたるように配置する。

【0029】熱電モジュール5は、上述のように冷却水の流通するタンク25と放熱器26との間に挟み込まれ、外部電力の供給により冷却水を冷却し、また、冷却水からの熱入力を受けて発電する。この冷却の原理と発電の原理を以下に説明する。

【0030】図5(a)は、熱電モジュール5を成す一つのΠ形素子を取り出した模式図である。今、N形半導体22からP形半導体21に向けて電流を流すと、ペルチェ効果により、タンク25内の冷却水Wから実質的に

熱が奪われ、放熱器26側に放熱される。これにより冷却水の温度が下げられる。即ち、冷却される。

【0031】一方、図5(b)に示すように、タンク25内の冷却水が高温となり放熱器26側との間に温度差を生じると、高温となったタンク25の冷却水から入力された熱がP形半導体21及びN形半導体22を通じ放熱器26側に伝導し、ゼーベック効果により、P側の電極にプラス、N側の電極にマイナスの電圧を生じる。この両極を端子として、例えば直流モータなどの外部負荷につなぐと、電流が流れ電気出力を取り出すことができる。

【0032】続いて、図1を参照し説明する。第2の流路7は、一端が第1の流路3の2つの開閉弁11、15の間から分岐され、他端がタンク25と開閉弁12との間より分岐されている。この第2の流路7を第1の流路3から遮断する開閉弁13、14は、第1の流路3からの分岐点の近傍に配置されている。ポンプ9は、エンジン55に併設され、当該エンジン55の動力を受けて冷却水を図中の矢印方向に巡らせる。エンジン55からポンプ9への動力は電磁クラッチ31の接続時に伝達され、分離時には伝達されないようになっている。

【0033】また、熱交換器8は、第2の流路7の冷却水流れ方向において、ポンプ9よりも上流側に配置されている。この熱交換器9は、従来例のエバポレータ62に替わるものとして設けられたもので、エアコン風の通路に従来のエバポレータと同様に配置され、熱電モジュール5により冷やされた冷却水を送り込み、エアコン空気と熱交換を行わせることで、冷気を作り出す。その構成としては、例えばアルミ性のタンクの一部にフィンを形成し、エアコン気を通過させる際に熱交換を行わせるものでも良い。ここで、符号8aは、ヒータ52及びエアコンディショナー用のプロアファンを示す。

【0034】続いて、第3の流路16について説明する。第3の流路16は、一端が第1の流路3の2つの開閉弁11、15の間から分岐され、また、他端が開閉弁15とタンク25との間より分岐されている。この第3の流路16を第1の流路3から遮断する2つの開閉弁17、18は、第1の流路3からの分岐点の近傍に配置されている。

【0035】また、これら二つの開閉弁17、18の間には、リザーバタンク19が装備されている。図6は、このリザーバタンクの構造を示す斜視図である。リザーバタンク19は、全体としては内部中空の箱形に形成され、その材質にはステンレス等が好適である。また、側面には第3の流路16を成す配管と接続されるインレットパイプ19a及びアウトレットパイプ19bが形成されている。符号19cは、着脱可能なキャップを示す。

【0036】ここで、上述した循環路1及び第1乃至第3の流路3、7、16を成す配管には、それぞれ耐圧ホースが採用され、特に、第1乃至第3の流路3、7、1

6及び当該各流路に設けられた開閉弁やタンク等の装置要素は全て断熱材32により覆われている。図1中のハッチングが断熱材を示す。

【0037】また、循環路1及び各流路3, 7, 16に設けられた開閉弁は、電氣的に制御が可能な電磁弁であり、制御部20により開閉制御されるようになっている。

【0038】次に、制御系の構成を図7に基づいて説明する。

【0039】図7に示す制御系は、エンジン55と、このエンジン55の動力を受けて動作するウォータポンプ9と、同じくエンジン55の動力を受けて動作するエアコン用発電機36と、これらウォータポンプ9及びエアコン用発電機36に輸入されるエンジン55の動力を外部信号に応じて伝達し又は切断する電磁クラッチ31, 34とを備えている。

【0040】また、エアコン用発電機36から電力供給を受けてタンク25内の冷却水を冷却すると共に当該冷却水から熱入力を受けて発電する熱電モジュール5と、エアコン用発電機36から熱電モジュール5への電力供給を外部信号に応じて入切するリレーAとを備えている。更に、熱電モジュール5からの出力電力を充電するバッテリー6と、熱電モジュール5からバッテリー6への電力供給を外部信号に応じて入切するリレーBとを有する。

【0041】これに加え、タンク25内の水温を検出する水温センサ35と、バッテリー6からの電力供給により動作し外部のエアコンスイッチ信号(A/Cスイッチ信号)及び水温センサ35の出力に応じてリレーA, B、電磁クラッチ31, 34及び各開閉弁2, 11~15, 17, 18を制御する制御部20とを備えている。符号33は、バッテリー6から制御部20への電力供給を入切するイグニッションスイッチを示す。水温センサ35は、サーミスタ等であって、図1に示すように熱電モジュール5に付設されたタンク25の内部に配置され、タンク25の内部にある冷却水の温度を連続的に検出する。

【0042】図8は、エアコン用発電機36、リレーA、熱電モジュール5、リレーB及びバッテリー6の接続図である。エアコン用発電機36は、負極がリレーAを介し熱電モジュール5のP側電極23に接続されると共に、正極は熱電モジュール5のN側電極23及びリレーBを介しバッテリー6の負極に接続されている。また、バッテリー6の正極は、逆流防止用ダイオード39のカソードに接続され、当該ダイオード39のアノードから熱電モジュール5のP側電極23と、リレーAを介しエアコン用発電機36の負極とに接続されている。

【0043】次に、本実施形態の全体動作を図7乃至図11に基づいて説明する。ここで、図9は制御部20の制御フローチャートを、図10はエアコンスイッチ・オ

フ時の冷却水の流れを、図11はエアコンスイッチ・オン時の冷却水の流れを、それぞれ示す。

【0044】装置を稼働状態に設定すると、制御部20は、外部から入力されるA/Cスイッチ信号に基づいてエアコンがONかOFFかを判断する(ステップS1)。この結果がOFFであれば、リレーAをOFFして熱電モジュール5への電力供給を停止し(ステップS10)、電磁クラッチ34をOFFしてエアコン用発電機36を停止する(ステップS11)。更に、電磁クラッチ31をOFFして第2の流路7のウォータポンプ9を停止した後(ステップS12)、各開閉弁を以下のように設定する(ステップS13)。

【0045】開閉弁11は「開」、開閉弁17は「閉」、開閉弁15は「開」、開閉弁18は「閉」、開閉弁13は「閉」、開閉弁2は「閉」、開閉弁12は「開」、開閉弁14は「閉」。

【0046】そして、リレーBをONにする(ステップS14)。ここで、循環路1のポンプ57は常時運転されており、図10に矢印で示すように、循環路1及び第1の流路3に冷却水が巡り、エンジン55で吸熱した冷却水が、ラジエター51及びヒータ52で放熱される他、タンク25に送り込まれる。タンク25に送り込まれた冷却水は、熱電モジュール5に熱入力を与え、この熱が放熱器26に伝導することにより熱電モジュール5が発電する。熱電モジュール5での発電力はリレーBを介しバッテリー6に充電される。

【0047】この際、熱電モジュール5よりもバッテリー6の方が電位が高いと、放電状態となるので、これを防止するために図8の逆流防止用ダイオード39を設けた。

【0048】次に、エアコンが作動されると、制御部20は、外部から入力されるA/Cスイッチ信号に基づいてエアコンのONを判断し(ステップS1)、まず一部の開閉弁のみを以下のように設定する(ステップS2)。

【0049】開閉弁11は「閉」、開閉弁13は「開」、開閉弁2は「開」、開閉弁12は「閉」、開閉弁14は「開」。これにより循環路1は、第1の流路3及び第2の流路7から分断され、エンジン55において熱された冷却水は図11の実線矢印が示すように循環路1のみを巡り、ヒータ52及びラジエター51から放熱される。

【0050】続いて制御部20は、タンク25に装備された水温センサ35の出力と従来一般的な外気温センサ(図示略)の出力とをコンパレータ等に入力し、これらを比較した結果に応じて残りの開閉弁を以下のように設定する(ステップS3~5)。

【0051】①. タンク内水温が室温以下の場合、開閉弁17は「閉」、開閉弁15は「開」、開閉弁18は「閉」とする。この場合、第3の流路16は第1の流路

3から分断され、第1及び第2の流路3, 7により一つの環状流路が形成される。

【0052】②. タンク内水温が室温より高い場合、開閉弁17は「開」、開閉弁15は「閉」、開閉弁18は「開」とする。この場合、第1、第2及び第3の流路3, 7, 16により一つの環状流路が形成される。

【0053】続いて制御部20は、リレーBをOFFして熱電モジュール5とバッテリー6との接続を遮断し(ステップS6)、電磁クラッチ31のONにより第2の流路7のウォータポンプ9を作動する(ステップS7)。これにより、第3の流路16が連通されていれば第1、第2及び第3の流路3, 7, 16に図11の点線で示す冷却水の流れを生じ、第3の流路16が連通されていなければ第1及び第2の流路に冷却水の流れを生ずる。

【0054】更に制御部20は、電磁クラッチ34のONによりエアコン用発電機36を作動させ(ステップS8)、リレーAのONにより熱電モジュール5への電力供給を開始する(ステップS9)。すると、熱電モジュール5によりタンク25内の冷却水の熱が放熱器26から放熱され、冷却水の温度が常温よりも下げられる。そして、温度の下げられた冷却水が熱交換手段8に送り込まれることで、エアコン風の温度が下げられ、車室内の冷房が行われる。

【0055】ここで、エアコン作動直後は、第1の流路3に熱水があるため、例えば熱電モジュール5の冷却効果を持ってしても熱交換手段8において冷房効果をあげるまでに相当の時間を要する不都合がある。そこで、タンク25内の冷却水の温度が室温より高い場合は、上述のように第3の流路16を第1の流路3と連通させることで、リザーバタンク9に予め蓄積してあった温度の低い水を第1の流路3に直ちに送り出し、これを熱電モジュール5で更に冷却してから熱交換手段8に送り込むことで、冷房機能の迅速な提供が実現される。また、タンク25内の水温が室温以下になると、制御部20はその時点で第3の流路16を第1の流路3から切り放すので(ステップS3, S4)、リザーバタンク9には室温前後の低温度の水が常時確保される。

【0056】このように本実施形態によれば、冷却水の循環構造を工夫することにより単一の熱電モジュールでエンジン冷却水の熱による発電とエンジン冷却水の冷却とを交互に行えるようにしたので、比較的小規模な構成で、エンジン熱の有効利用と、従来の冷房用コンプレッサ及びフロンの廃止とを、同時に実現することができる。特に、コンプレッサの廃止により静粛性の向上と寿命などのメンテナンス面での利便性向上を図ることができ、フロンの廃止により環境面からの改善を図ることができる。

【0057】また、第3の流路に、予め冷水が蓄えられるリザーバタンクを設けたので、エアコン始動直後に熱交換手段に速やかに冷水を流し込むことができ、迅速な

冷房効果を提供することができる。

【0058】その他、逆流防止用ダイオード35を設けたので熱電モジュールの発電時におけるバッテリーの放電を防止することができる。また、第1、第2及び第3の流路3, 7, 16をそれぞれ断熱材で覆ったので、熱電モジュールにより冷却した水が外部より温められるのを有効に防止することができる。また、各流路3, 7, 16を遮断する開閉弁は、流路の一端部と他端部にそれぞれ設けたので、流路の一部に一つだけ設けた場合に比べ冷却水の流れを確実に遮断することができる。また、第2の流路7に電磁クラッチ31を介しエンジンに接続されたウォータポンプ9を装備したので、第1及び第2の流路3, 7が循環路1から分断された状態でも循環路1とは独立に冷却水の流れを作ることができる。また、タンク内の温度と室温とを比較して第3の流路の開閉を切り替えるようにしたので、リザーバタンク9内に常に室温前後の比較的低温の水を蓄えておくことができる。

【0059】ここで、本発明は本実施形態に限定されず、出願時の技術水準に基づく種々の設計変更が可能である。

【0060】

【発明の効果】本発明は、以上のように構成され機能するので、これによると、冷却水の循環構造を工夫することにより単一の熱電素子でエンジン冷却水の熱による発電とエンジン冷却水の冷却とを交互に行えるようにしたので、比較的小規模な構成で、エンジン熱の有効利用と、従来の冷房用コンプレッサ及びフロンの廃止とを同時に実現することができる。特に、コンプレッサの廃止により静粛性の向上や寿命などのメンテナンス面での利便性の向上を図ることができ、また、フロンの廃止により環境面からの改善を図ることができる。

【0061】また、請求項2記載の発明では、第3の流路に、予め冷水が蓄えられるリザーバタンクを設けたので、エアコン始動直後に熱交換手段に速やかに冷水を流し込むことができ、迅速な冷房効果を提供することができる、という従来にない優れたエンジン冷却水循環装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態における冷却水流路の構成図である。

【図2】熱電モジュールの構成を示す斜視図である。

【図3】熱電モジュールの取り付け構造を示す一部を断面で表した構成図である。

【図4】図3のタンクを底面から見た斜視図である。

【図5】熱電モジュールの発電原理及び冷却原理を示す説明図であって、図5(a)は冷却原理、図5(b)は発電原理をそれぞれ示す。

【図6】リザーバタンクの概略斜視図である。

【図7】本発明の一実施形態における制御系の構成を示すブロック図である。

【図8】熱電モジュールとバッテリーとの接続構造を示す回路図である。

【図9】制御部の動作を示すフローチャートである。

【図10】発電時の冷却水の流れを示す説明図である。

【図11】冷却時の冷却水の流れを示す説明図である。

【図12】従来例を示す構成図である。

【符号の説明】

1 循環路

2, 11~15, 17, 18 開閉弁

3 第1の流路

5 熱電モジュール

7 第2の流路

8 熱交換手段

9 第2のポンプ (ウォーターポンプ)

16 第3の流路

19 リザーバタンク

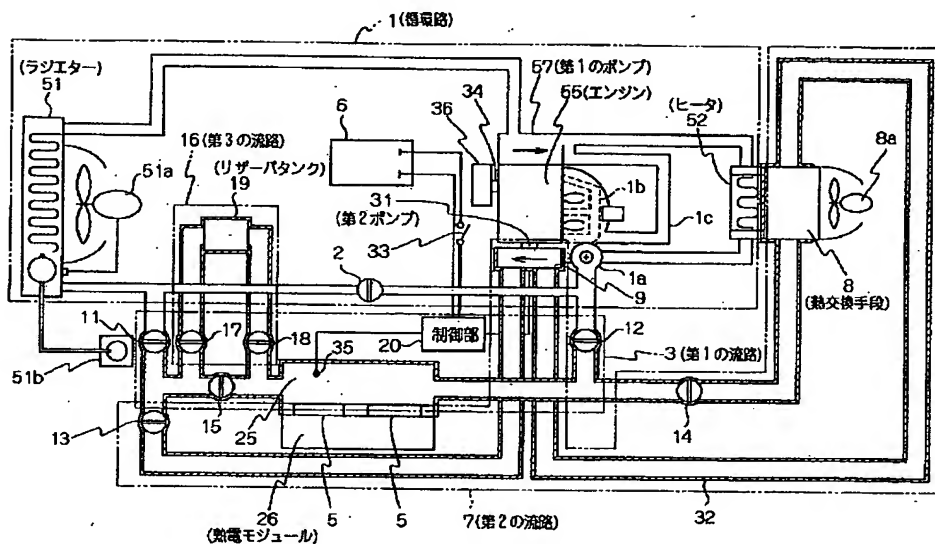
51 ラジエーター (放熱手段)

52 ヒータ (放熱手段)

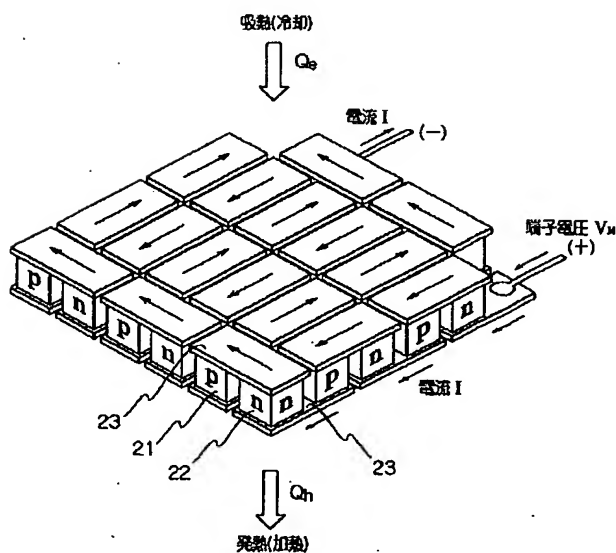
55 エンジン

10

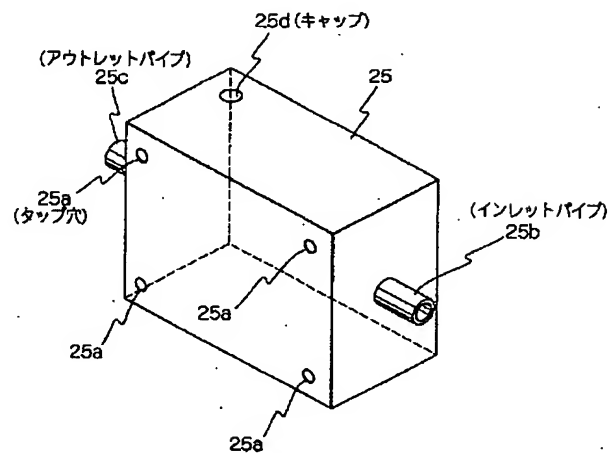
【図1】



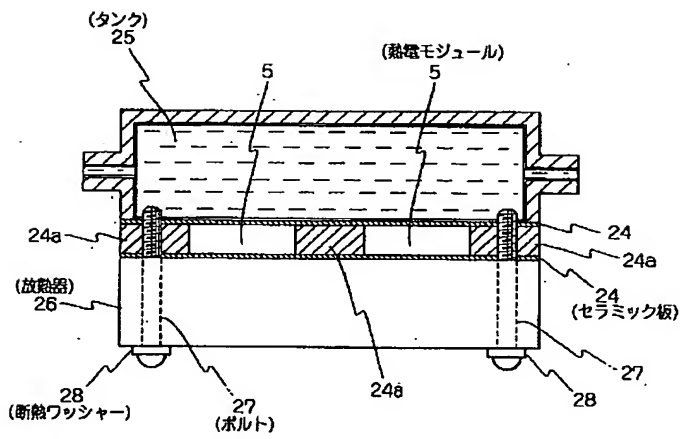
【図2】



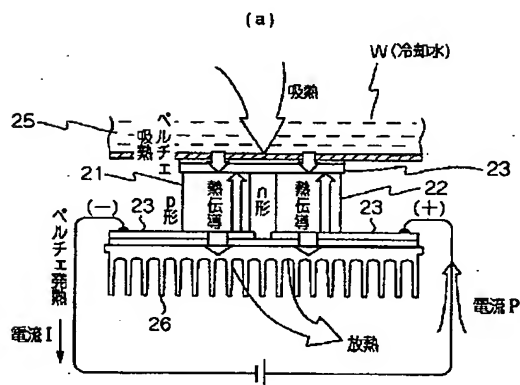
【図4】



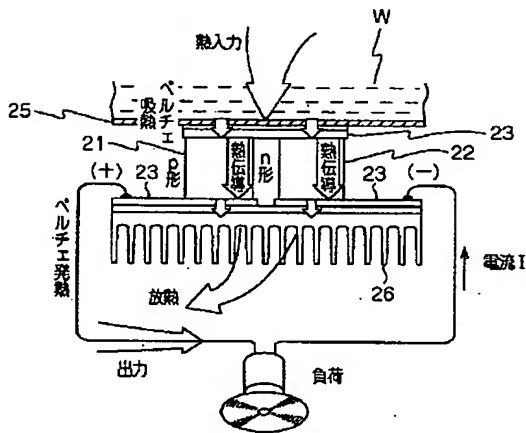
【図 3】



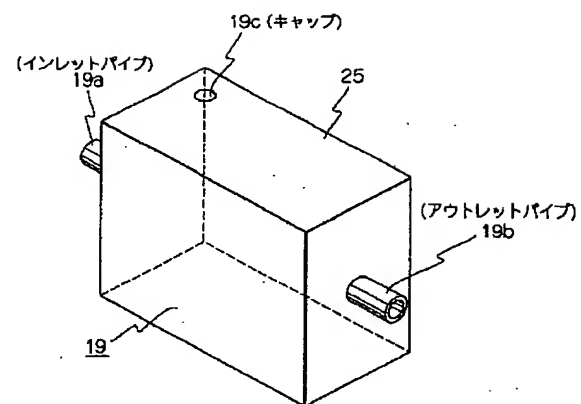
【図 5】



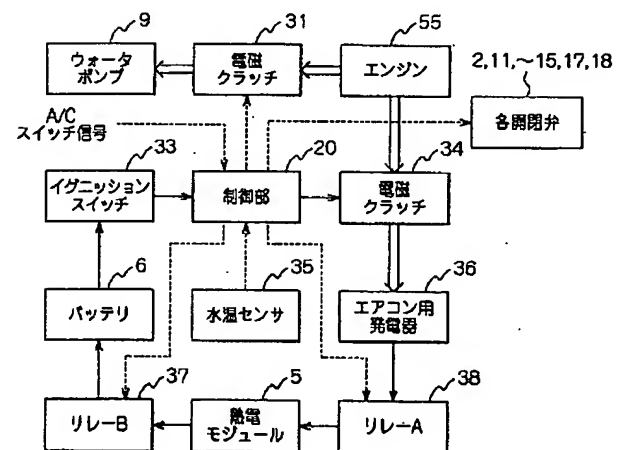
(b)



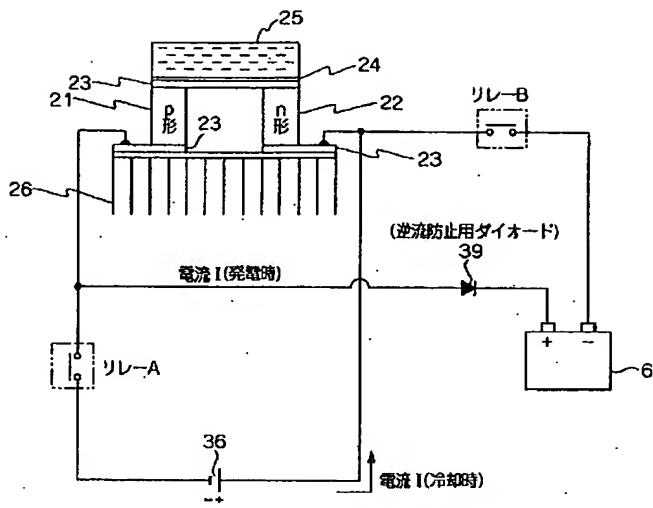
【図 6】



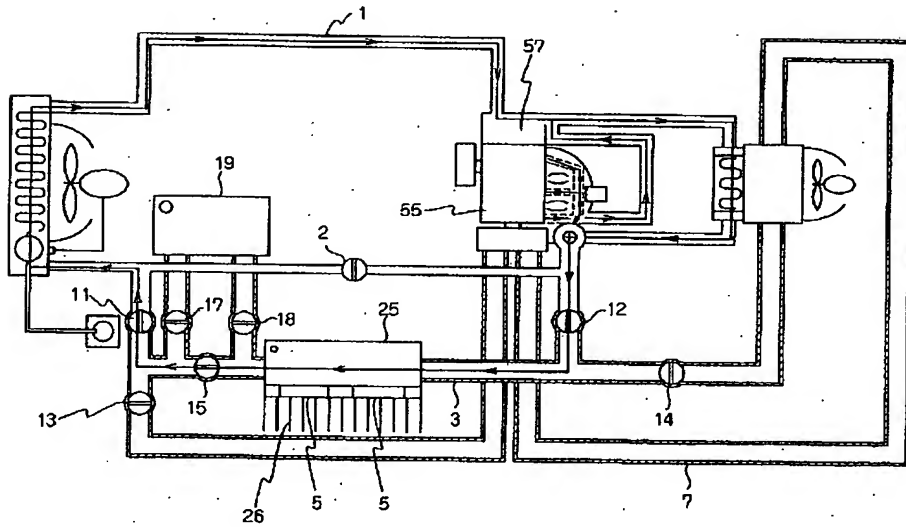
【図 7】



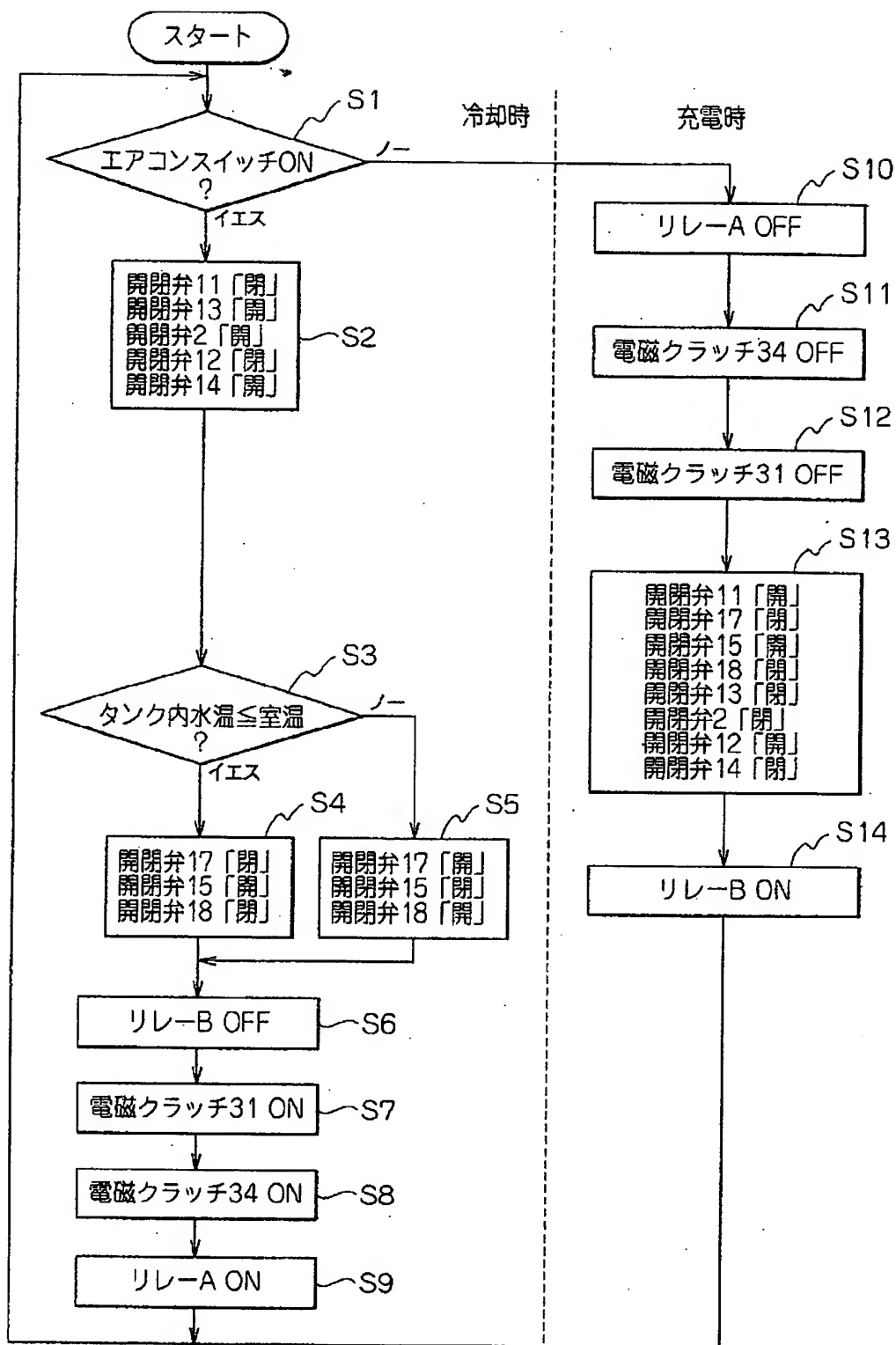
【図8】



【図10】



【図9】



This schematic diagram illustrates a complex closed-loop fluid circulation system. The system consists of several interconnected loops and components:

- Left Loop:** A pump (11) circulates fluid through a heat exchanger (13) and a valve (17) into a chamber (15). A return line (18) leads from the chamber back to the pump.
- Central Loop:** A pump (16) circulates fluid through a heat exchanger (19) and a valve (17) into a chamber (15). A return line (18) leads from the chamber back to the pump.
- Bottom Loop:** A pump (13) circulates fluid through a heat exchanger (13) and a valve (17) into a chamber (15). A return line (18) leads from the chamber back to the pump.
- Right Loop:** A pump (12) circulates fluid through a heat exchanger (12) and a valve (14) into a chamber (15). A return line (18) leads from the chamber back to the pump.
- Top Loop:** A pump (57) circulates fluid through a heat exchanger (55) and a valve (9) into a chamber (15). A return line (18) leads from the chamber back to the pump.
- Bottom Loop (Detailed):** A pump (26) circulates fluid through a heat exchanger (25) and a valve (17) into a chamber (15). A return line (18) leads from the chamber back to the pump.
- Other Components:** The system includes various valves (11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 25, 26, 55, 57), heat exchangers (13, 15, 19, 25, 55), and chambers (15). Arrows indicate the direction of fluid flow throughout the system.